

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(51)IntCl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 23/50			H 0 1 L 23/50	U
				A
21/60	3 1 1		21/60	3 1 1 R

(21) 出願番号 特願平7-47919
(22) 出願日 平成7年(1995)2月14日

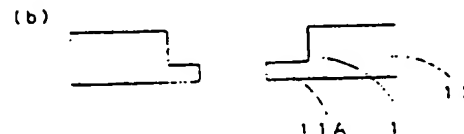
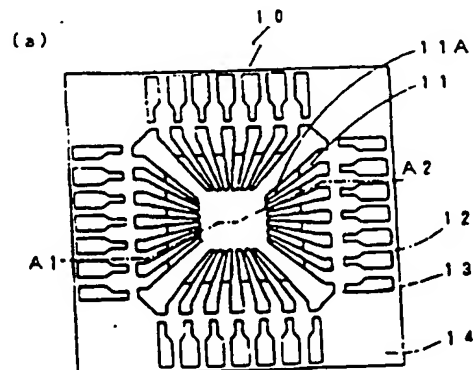
(71) 出願人 000002897
大日本印刷株式会社
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
(72) 発明者 山田 淳一
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
大日本印刷株式会社内
(72) 発明者 上 智江
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
大日本印刷株式会社内
(72) 発明者 佐々木 賢
東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
大日本印刷株式会社内
(74) 代理人 弁理士 小西 淳夫

(54) 【発明の名称】 リードフレームおよびその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 半導体装置の多端子化に対応でき、且つ、アセンブリ工程や実装工程等の後工程にも対応できる高精細なリードフレームを提供する。

【構成】 半導体素子をバンプを介してインナーリード先端部に搭載し、インナーリードと一体となって延設したアウターリードにより半導体素子と外部回路とを電気的に接続する。樹脂封止型半導体装置用リードフレームであって、インナーリード先端部は、板厚がリードフレームの他の部分の板厚よりも薄く、断面形状が略方形であり、且つ、該インナーリード先端部の1面はリードフレームの他の部分の面に平行で、前記インナーリードの他の3面は凹状に形成されている。



【請求項1】 半導体素子をパッケージを介してインナーリード先端部に搭載し、インナーリードと一体となって延設したアウトерリードにより半導体素子と外部回路とを電気的に接続する、樹脂封止型半導体装置用リードフレームであって、インナーリード先端部は、板厚がリードフレームの他の部分の板厚よりも薄く、断面形状が略方形であり、且つ、該インナーリード先端部の1面はリードフレームの他の部分の面に平行で、前記インナーリードの他の3面は凹状に形成されていることを特徴とするリードフレーム。

(A) リードフレーム素材の内面に感光性レジストを塗布する工程。

(B) 前記リードフレーム素材に対し、一方の面は、少なくとも半導体素子をパッケージを介して搭載するインナーリード先端部形成領域において平坦状に腐蝕するためのパターンが形成されたパターン版にて、他方の面は、インナーリード先端部形状を形成するためのパターンが形成されたパターン版にて、それぞれ、感光性レジストを露光して、所定形状の開口部を持つレジストパターンを形成する工程。

(c) 少なくとも、インサーリード先端部形状を形成する工程、所定形状の間口部をもつレジストパターンが形成された面から腐蝕液による第一のエッチング加工を行い、腐蝕されたインサーリード先端部形成領域において、所定量だけエッチング加工して止める工程、

(1) インサーリード先端部形状を形成するためのパターンが形成された面側の腐蝕された部分に、耐エッチング性のあるエッチング抵抗膜を埋め込む工程。

(13) 平坦状に腐蝕するためのパターンが形成された面側から、腐蝕液による第2のエッチング加工を行い、透過性材料のインサートと導部を形成する工程。

(下) 上記エーサシク阻抗剤、トシスリ膜を剥離し、洗
浄する工程、を含むことを特徴とするリードフレームの
製造方法

(. . .)

[13] J. L. Lagarias, *On the number of representations of an integer as a sum of four squares*, *Proc. London Math. Soc.* (3) **1** (1926), 249–261.

介してインナーリード先端部に搭載するための樹脂封止型半導体装置用リードフレームとその製造方法に関する。特に、フリップチップ法により半導体素子をインナーリード先端部に搭載するためのリードフレームに関する。

【従来の技術】従来より用いられている樹脂封止型の半導体封止器（ブラスチックソードフレームパッケージ）

は、一般に図6(a)に示されるような構造であり、半
導体装置60は、半導体素子42%ニッケル-鉄合金
等からなるリードフレームに搭載した後に、樹脂61ら
に封止される。このように、半導体素子42%の電
圧パッド63らに対応する数のインナーリード64ら
を必要とするものである。そして、半導体素子61を
搭載するダイパッド部62や周囲の回路との電気的接続
を行うためのアウターリード部64、アウターリード部
64に一体となったインナーリード部63、該インナー
リード部63の先端部と半導体素子61の電圧パッド63
とを電気的に接続するためのワイヤ67、半導体素子6
1を封止して外界からの応力、汚染から守る樹脂61等
からなっている。このようなリードフレームを利用した
樹脂封止型の半導体装置(プラスチックリードフレーム
パッケージ)においても、電子機器の軽薄短小化の時流
と半導体素子の高集積化に伴い、小型薄型化かつ電極端
子の増大化が顕著で、その結果、樹脂封止型半導体装
置、特にQFP(Quad Flat Packag

30 e)及びTQFP (Thin Quad Flat Pack name)等では、リードの多ピン化が著しくなってきた。上記の半導体装置に用いられるリードフレームは、微細なものにはフォトリソグラフィ技術を用いたエッチング加工方法により作製され、微細でないものはプレスによる加工方法による作製されるのが一般的であったが、このような半導体装置の多ピン化に伴い、リードフレームにおいても、インナーリード部先端の微細化が進み、微細なものに対しては、プレスによる打ち抜き加工によらず、リードフレーム部材の板厚が0.25mm程度のもを用い、エッチング加工で対応してきた。このエッチング加工方法の工程について以下、図5に基づいて簡単に述べた。まず、銅合金もしくは42%ニッケル-銅合金からなる厚さ0.25mm程度の基板

(リードフレーム素材51)を十分洗浄(図5(3))した後、重クロム酸カリウムを感光材とした水溶性カゼインレジスト等のフォトレジスト52を該導板の両表面に塗布する。(図5(4))

決いて、所定のバターンが形成されたマスクを介して高圧電極レジスト層を露光した後、所定の現像液で該露光レジストを現像して図5(c)のレジストパターンを形成し、焼結処理、洗浄処理等を必要に応じて行い、導電性、絶縁性、半導体形成材料等の層を形成する。

[illegible]

51) に吹き付け所定の寸法形状にエッチングし、乾燥させる。(図5(d))

次に、レジスト膜を剥膜処理し(図5(c))、洗浄後、所望のリードフレームを得て、エッチング加工工程を終了する。このように、エッチング加工等によって作製されたリードフレームは、更に、所定のエリアに銀メッキ等が施される。洗いで、洗浄、乾燥等の処理を経て、インナーリード部を固定用の接着剤付付きポリイミドテープにてテーピング処理したり、必要に応じて所定の量タブ吊りバーを曲げ加工し、ダイパッド部をダウンセットする処理を行う。しかし、エッチング加工方法においては、エッチング液による腐蝕は添加工程の腐蝕剤の他に微細(面)方向にも進むため、その微細化加工にも限度があるのが一般的で、図5に示すように、リードフレーム素材の両面からエッチングするため、ラインアンドスペース形状の場合、ライン間隔の加工限度幅は、板厚の50~100%程度とされている。又、リードフレームの後工程等のアウターリードの強度を考えた場合、一般的には、その板厚は約0.125mm以上必要とされている。この為、図5に示すようなエッチング加工方法の場合、リードフレームの板厚を0.15mm~0.125mm程度まで薄くすることにより、ワイヤボンディングのための平坦幅が少なくとも70~80μm必要であることより、0.165mmピッチ程度の微細なインナーリード部先端のエッチングによる加工を達成してきたが、これが限度とされていた。

【0003】しかしながら、近年、樹脂封止型半導体装置は、小パッケージでは、電極端子であるインサーリードのピッチが0.165mmピッチを経て、既に0.15~0.13mmピッチまでの狭ピッチ化要求がでてきた事と、エッチング加工において、リード部材の板厚を薄した場合には、アセンブリ工程や実装工程といった後工程におけるアウトーリードの強度確保が難しいという点から、単にリード部材の板厚を薄くしてエッチング加工を行う方法にも限界が出てきた。

【0004】これに対応する方法として、アウターリードの強度を確保したまま微細化を行う方法で、インナーリード部分をハーフエッチングもしくはプレスにより薄くしてエッチング加工を行う方法が提案されている。しかし、プレスにより薄くしてエッチング加工をおこなう場合には、後工程においての精度が不足する（例えば、めっきエリアの平滑性）、ボンディング、モールドディング時のクラックに必要なインナーリードの弾性、寸法精度が確保されない、製版を2度行なわなければならない等製造工程が複雑になる、管理問題がある。そして、インナーリード部分をハーフエッチングにより薄くしてエッチング加工を行う方法の場合にも、製版を2度行なわなければならない。製造工程が複雑になり、管理問題がある。したがって、実用上は、インナーリードを2度

【0005】一方、樹脂封止型半導体装置の多端子化に対応すべく、上記のリードフレームを用いて半導体素子の端子部とリードフレームのインナーリード先端部とをワイヤボンディングする方法とは異なる。半導体素子をバンプを介して外部回路と接続するための導体上に搭載するフリップチップ法が提案されている。この方法は、一般には図7に示すように、セラミック材料よりなる基板73上に配線（インナーリード）72を配し、その配線（インナーリード）72の電極部（インナーリード先端部）72A上に半導体素子70をバンプ71を介して搭載するものである。しかしながら、この方法の場合、配線72の電極部72Aと半導体素子70の端子部72Aとを互い合わせで接続する時にバンプ71が電極部72Aよりズレてしまい、電気的接続がうまくいかないという問題点があり、このフリップチップ法により、リードフレームのインナーリード先端部に半導体素子を搭載した、樹脂封止型半導体装置も考えられたが、特に高精度なリードフレームを用いたものは実用に至っていない。

{ 000€ }

【発明が解決しようとする課題】このように、樹脂防止型半導体装置の多端化に対応でき、且つ、アセンブリ工程や実装工程等の後工程にも対応できるリードフレームが求められていた。本発明は、このような状況のもと、半導体装置の多端化に対応でき、且つ、後工程にも対応できる高精細なリードフレームを提供しようとするものであり、又、そのような高精細なリードフレームの製造方法を提供しようとするものである。

10007

【課題を解決するための手段】本発明のリードフレームは、半導体素子をバンズを介してインナーリード先端部に搭載し、インナーリードと一体となって延設したアウターリードにより半導体素子と外部回路とを電気的に接続する、樹脂封止型半導体装置用リードフレームであって、インナーリード先端部は、板厚がリードフレームの他の部分の板厚よりも薄く、断面形状が略方形であり、且つ、該インナーリード先端部の上面はリードフレームの他の部分の面に平行で、前記インナーリードの他の上面は凹状に形成されていることを特徴とするものである、また、本発明のリードフレームの製造方法は、半導体素子をバンズを介してインナーリード先端部に搭載し、インナーリードに一体となって延設したアウターリードにより半導体素子と外部回路とを電気的に接続する、樹脂封止型半導体装置用リードフレームであって、半導体素子をバンズを介して搭載するインナーリード先端部は、板厚がリードフレームの他の部分の板厚よりも薄く、断面形状が略方形であり、前記インナーリード先端部の上面は、リードフレームの他の部分の面に平行で、前記インナーリードの他の上面は凹状に形成されていることを特徴とするものである。

この段階で、図4（c）に示すインナーリード先端部49部の（平面的な意味での）外形形状が実質的に作られている。上記第1回目のエッチングにおいては、リードフレーム素材41の両面から同時にエッチングを行ったが、必ずしも両面から同時にエッチングする必要はない。少なくとも、インナーリード先端部形状を形成するための、所定形状の開閉部をもつレジストパターン42Bが形成された面側から腐蝕液によるエッチング加工を行い、腐蝕されたインナーリード先端部形成領域において、所定量エッチング加工を止めることができれば良い。本実施例のように、第1回目のエッチングにおいてリードフレーム素材41の両面から同時にエッチングする理由は、両面からエッチングすることにより、後述する第2回目のエッチング時間を短縮するためで、レジストパターン42B側からのみの片面エッチングの場合と比べ、第1回目エッチングと第2回目エッチングのトータル時間が短縮される。次いで、第二の開閉部41側の腐蝕された第二の凹部46にエッチング抵抗膜48としての耐エッチング性のあるホットメルト型ワックス（サ・インクテック社製の融点ワックス、型番MB-WH-6）を、ダイコトを用いて、塗布し、ベタ状（平膜状）に腐蝕された第二の凹部46に押え込んだ。レジストパターン42B上も該エッチング抵抗膜48に塗布された状態とした。（図4（c））

エッチング抵抗膜として、レジストパターン上を全面に塗布する必要はない。第二の凹部は、第一の凹部にのみ塗布することにより、図1(一)に示すように、第二の凹部上をともなひ、第三の凹部上も全面にエッチング抵抗膜を塗布した。本実施例で使用したエッチング抵抗膜は、アルカリ、酸型、有機溶剤による湿式エッチングに耐性がある。また、エッチング液に阻害作用が少なく、

02-19/07-03, EAST Version: 1.0.0.0.2

ング時にある程度の柔軟性のあるものが、好ましく、特に、上記ワックスに限定されず、UV硬化型のものが良い。このようにエッチング抵抗層48をインナーリード先端部の形状を形成するためのパターンが形成された面側の腐蝕された第二凹部46に埋め込むことにより、後工程でのエッチング時に第二凹部46が腐蝕されて大きくならないようにしてるとともに、高精細なエッチング加工に対しての機械的な強度補強をしておき、スプレー圧を高く(2.5 kg/cm²)とすることができ、これによりエッチングが深さ方向に進行しやすくなる。この後、ヘタ状(平坦状)に腐蝕された第一凹部45形成面側からリードフレーム材料41をエッチングし、露出させ、インナーリード先端部49を形成した。(図4(d))

この際、インナーリード先端部のエッチング形成面49Sはインナーリード側にへこんだ凹状になる。また、先の第1回目のエッチング加工にて作製された、エッチング形成面49Sを挟む2面もインナーリード側にへこんだ凹状である。次いで、洗浄、エッチング抵抗層48の除去、レジスト膜(レジストパターン42A、42B)の除去を行い、インナーリード先端部49が微細加工された図4(a)に示すリードフレームを得た。エッチング抵抗層48とレジスト膜(レジストパターン42A、42B)の除去は水酸化ナトリウム水溶液により溶解除去した。

【0013】尚、上記実施例においては、エッチング加工にて、図3(a)に示すように、インナーリード先端部から導体部15を延長し、インナーリード先端部同士を繋げた形状にして形成したものを得て、導体部15をプレス等により切断除去して図1(a)に示す形状を得る。図3(a)に示すものを切断し、図1に示す形状にする際には、図3(b)に示すように、通常、補強のためポリイミドテープを使用する。図3(b)の状態では、プレス等により導体部15を切断除去し、図2(a)、図2(b)に示すように半導体素子20をインナーリード先端部11Aにバンパ21を介して搭載した後、図6(a)に示すワイヤボンディング接続のものと同様に、樹脂封止をするが、半導体素子は、テープをつけた状態のまま、図3(b)のように搭載され、そのまま樹脂封止される。

【0014】尚、本発明によるインナーリード先端部49の微細加工は、第二凹部46の形状と、最終的に得られるインナーリード先端部の厚さに左右されるもので、例えば、板厚1を0.1mmまで薄くすると、図4(e)に示す、平坦幅Wを100μmとして、インナーリード先端部チップ49の、1.5mmまで微細加工可能となる。板厚1を0.05mm程度まで薄くし、平坦幅Wを70μm程度とすると、インナーリード先端部チップ49の、1.0mm程度まで微細加工可能となる。板厚1を0.02mm程度とすると、インナーリード先端部チップ49の、0.5mm程度まで微細加工可能となる。

これは更に狭いピッチまで作製が可能となる。

【0015】

【発明の効果】本発明のリードフレームは、上記のように、半導体素子をバンパを介してインナーリード先端部に搭載する、樹脂封止型半導体装置に用いられるリードフレームにおいて、バンパとバンパを搭載するインナーリード先端部との位置ズレが起きても、電気的接続がしやすいものの提供を可能とするものであり、且つ、エッチング加工にてインナーリード先端部の微細加工が可能な構造としている。又、本発明のリードフレームの製造方法は、半導体装置の多端子化に伴う、リードフレームのインナーリード先端部の小ピッチ化、微細化に対応でき、且つ、半導体装置作製のためのアセンブリ工程や実装工程等の後工程にも対応できる、上記本発明のリードフレームの製造を可能とするものである。結局、本発明は、半導体装置用のリードフレームで、半導体装置の多端子化対応でき、且つ、半導体装置作製の後工程にも対応できる、高精細なリードフレームを提供することを可能としている。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例のリードフレーム

【図2】実施例のリードフレームを説明するための図

【図3】エッチング後のリードフレームの形状等を説明するための図

【図4】本発明実施例のリードフレームの製造工程図

【図5】従来のリードフレームのエッチング製造工程を説明するための図

【図6】樹脂封止型半導体装置図

【図7】従来のフリップチップ法を説明するための図

【符号の説明】

10	リードフレーム
11	インナーリード
11A	インナーリード先端部
12	アウターリード
13	ダムバー
14	フレーム部
15	導体
16	テープ
20、20a	半導体素子
21、21a	バンパ
25、25a	テープ
41	リードフレーム素材
42A、42B	レジストパターン
43	第一凹部
44	第二凹部
45	第一凹部
46	第二凹部
47	平坦面
48	エッチング抵抗層
49	インナーリード先端部

(7)

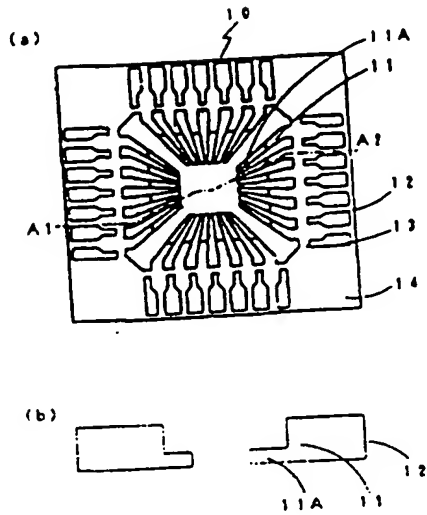
12

- 51 リードフレーム素材
52 フォトリソグ
53 レジストパターン
54 インナーリード
54 樹脂封止型半導体装置
60, 60a 半導体素子
61, 61a ダンパッド
62 インナーリード
63, 63a インナーリード先端部
63aA アウターリード
64, 64a

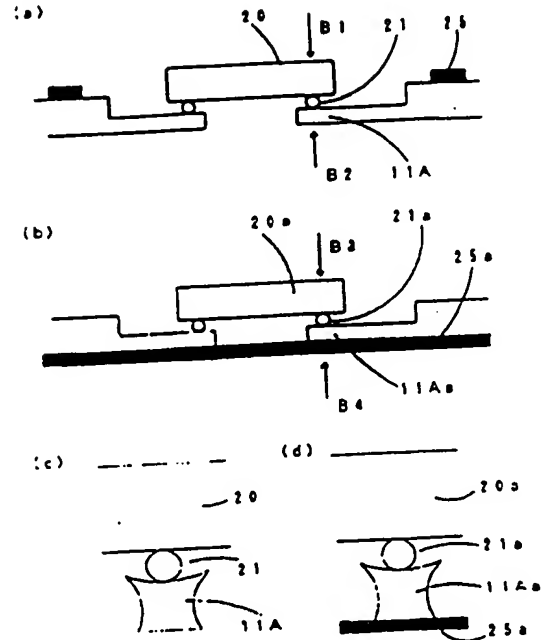
- 65, 65a
66
67
67a
70
71
72
72A
73
10 73

- 12 樹脂
半導体素子電極部
ワイヤ
パンプ
半導体素子
パンプ
配線 (インナーリード)
電極部 (インナーリード先
端部)
セラミック基板

(1A)

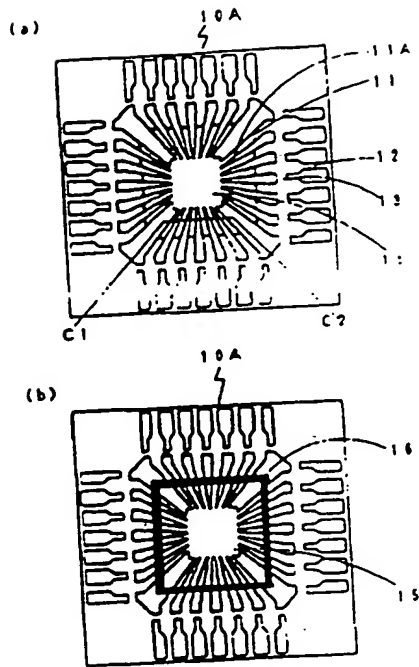


(1A)

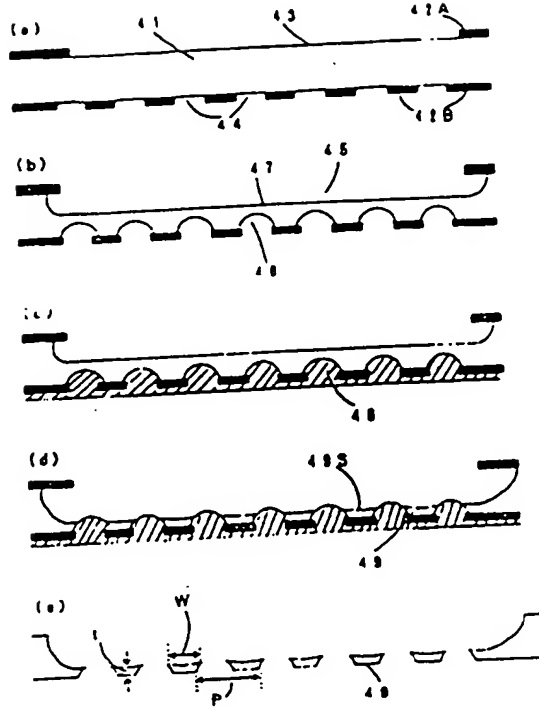


(8)

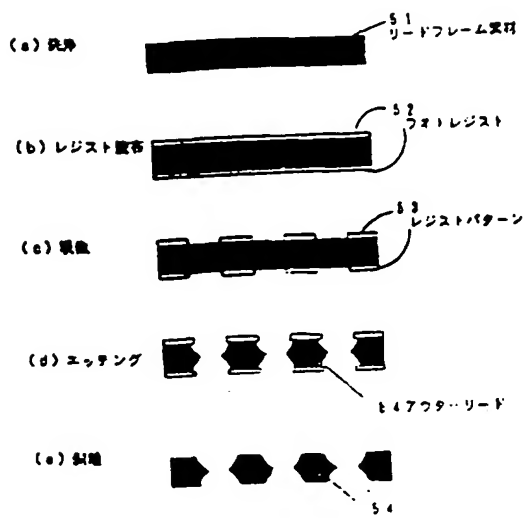
【図3】



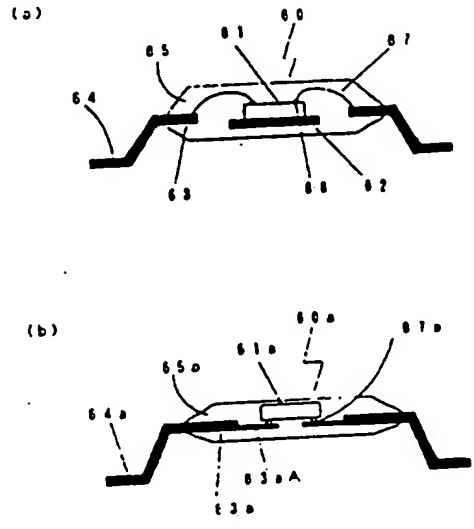
【図4】



【図5】



【図6】



(9)

(147)

